

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-032808  
(43)Date of publication of application : 29.01.2004

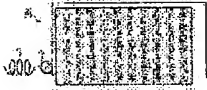
H010 1/24  
H010 1/48  
H010 5/01  
H010 9/38  
H04B 1/38  
H04M 1/02

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
(72)Inventor : EGAWA KIYOSHI  
ITO HIDEO

(21)Application number : 2003-286263  
(22)Date of filing : 04.09.2003

(54) ANTENNA DEVICE FOR RADIO

(57)Abstract  
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna device for radio, which reduce an influences from a human body and improve the gain and reduce the SAR (specific absorption rate) without lessening a telephone conversation area.  
SOLUTION: In the antenna device for radio of an unbalance feeding method that has an antenna element 1 and a ground plate 3, a plate element 7 is arranged without feeding along the ground plate 3 and the length of the plate element 7 is set so that the element 7 can separately work as a reflector when it is arranged on a human body side and can work as a wave guide when it is arranged on the opposite side of the human body.



(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-32808

(P2004-32808A)

(43) 公開日 平成16年1月29日 (2004.1.29)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H O 1 Q 1/24	H O 1 Q 1/24 Z	5 J O 4 6
H O 1 Q 1/48	H O 1 Q 1/48	5 J O 4 7
H O 1 Q 5/01	H O 1 Q 5/01	5 K O 1 1
H O 1 Q 9/38	H O 1 Q 9/38	5 K O 2 3
H O 4 B 1/38	H O 4 B 1/38	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-286263 (P2003-286263)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成15年8月4日 (2003.8.4)		松下電器産業株式会社
(62) 分割の表示	特願2001-241381 (P2001-241381)	(74) 代理人	大阪府門真市大字門真1006番地 100105050
原出願日	平成13年8月8日 (2001.8.8)		弁理士 鷲田 公一
		(72) 発明者	江川 潔 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1 号 パナソニックモバイルコミュニケーシ ョンズ株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 英雄 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1 号 パナソニックモバイルコミュニケーシ ョンズ株式会社内
		Fターム (参考)	5J046 AA04 AB06 AB12 5J047 AA04 AB06 AB12 FD01
			最終頁に続く

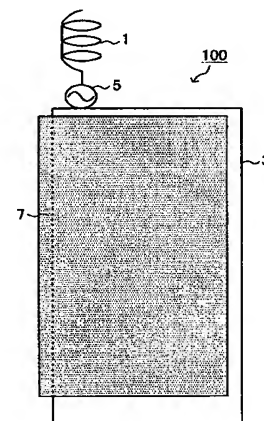
(54) 【発明の名称】 無線機用アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率 (SAR) を小さくすることができる無線機用アンテナ装置を提供すること。

【解決手段】 給電されるアンテナ素子1と地板3とを有する不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、板状の無給電素子7を地板3に沿って配置し、当該無給電素子7が人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように当該無給電素子7の素子長を設定する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

地板と、  
前記地板の長手方向に、地板面から外れるように前記地板の端部に給電点を介して配置されるアンテナ素子と、を有し、  
前記地板は、  
長手方向の長さが使用周波数帯域の略 1 / 2 波長である、  
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

## 【請求項 2】

地板と、  
前記地板の長手方向に、地板面から外れるように前記地板の端部に給電点を介して配置されるアンテナ素子と、を有し、  
前記地板は、  
長手方向の長さが電氣的に使用周波数帯域の略 1 / 2 波長になるように地板長を電氣的に延長させるための延長素子が下端部に設けられている、  
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

## 【請求項 3】

前記延長素子は、ヘリカルコイルであることを特徴とする請求項 2 記載の無線機用アンテナ装置。

## 【請求項 4】

前記延長素子は、メアンダラインであることを特徴とする請求項 2 記載の無線機用アンテナ装置。

## 【請求項 5】

前記アンテナ素子は、線状の素子であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の無線機用アンテナ装置。

## 【請求項 6】

前記アンテナ素子は、螺旋状の素子であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の無線機用アンテナ装置。

## 【請求項 7】

前記アンテナ素子は、板状の素子であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の無線機用アンテナ装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の無線機用アンテナ装置を有する携帯型通信端末装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線機用アンテナ装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、携帯電話機や移動無線機などの携帯型移動無線機（携帯型移動通信端末や単に携帯型通信端末などとも呼ばれる）に使用されるアンテナ装置としては、たとえば、図 13 に示すようなものがある。

## 【0003】

このアンテナ装置は、携帯電話機用のアンテナ装置であって、給電されるアンテナ素子 1 と回路基板などの地板 3 とから構成される不平衡給電アンテナである。ここで、アンテナ素子 1 は、線状や螺旋状、板状など任意の形状を有することができる。アンテナ素子 1 への給電は、給電部 5 を通じて行われる。地板 3 の長さ（地板長）は、使用するシステムの周波数帯域や各携帯電話機のモデルなどによって異なるが、800MHz 帯では、多くの場合、約 3 / 8 波長程度である。

10

20

30

40

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上記した従来のアンテナ装置においては、通信時に地板3上に電流が流れ、地板3もアンテナの一部として放射するため（不平衡給電方式）、通話時に人体からの影響を受けやすく、利得が低減するという問題がある。

## 【0005】

また、従来のアンテナ装置においては、非吸収率（SAR）を低減するために、アンテナの損失を大きくしたり、携帯電話機の送信電力を小さくしたりしていたため、通話エリアが狭くなるという問題も生じていた。

10

## 【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる無線機用アンテナ装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の無線機用アンテナ装置は、給電されるアンテナ素子と、地板と、を有し、前記地板は、長さが略1/2波長である、構成を採る。

## 【0008】

この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、地板の長さを略1/2波長にしたため、地板上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ（電流分布のピーク点は地板の下端から1/4波長の位置であるため）、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

20

## 【0009】

本発明の無線機用アンテナ装置は、給電されるアンテナ素子と、地板と、を有し、前記地板は、長さが電氣的に略1/2波長になるように下端部に地板長を電氣的に延長させるための延長素子が設けられている、構成を採る。

## 【0010】

この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、地板の下端部に延長素子を設けて地板の長さを電氣的に（つまり、等価的に）略1/2波長にしたため、地板上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ（電流分布のピーク点は地板の下端から1/4波長の位置であるため）、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

30

## 【0011】

また、地板の長さを電氣的に延長して等価的に略1/2波長にするため、延長素子を設けない場合よりも地板の物理的な長さを短くすることができ、装置の小型化を図ることができる。

40

## 【0012】

本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記延長素子は、ヘリカルコイルである構成を採る。

## 【0013】

この構成によれば、地板の長さを、簡易な構成で、等価的に略1/2波長にすることができる。

## 【0014】

本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記延長素子は、メアングラインである構成を採る。

## 【0015】

50

この構成によれば、地板の長さを、ヘリカルコイルを使用する場合よりも簡易な構成で、等価的に略  $1/2$  波長にすることができる。

【0016】

本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記アンテナ素子は、線状の素子である構成を採る。

【0017】

この構成によれば、アンテナ素子が線状である無線機用アンテナ装置において上記と同様の作用効果を奏することができる。

【0018】

本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記アンテナ素子は、螺旋状の素子である構成を採る。 10

【0019】

この構成によれば、アンテナ素子が螺旋状である無線機用アンテナ装置において上記と同様の作用効果を奏することができる。また、アンテナ素子が螺旋状であるため、線状の場合よりもアンテナ素子の小型化を図ることができる。

【0020】

本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記アンテナ素子は、板状の素子である構成を採る。

【0021】

この構成によれば、アンテナ素子が板状である無線機用アンテナ装置において上記と同様の作用効果を奏することができる。また、アンテナ素子が板状であるため、線状の場合よりもアンテナ素子の小型化を図ることができ、また、内蔵化を図ることもできる。 20

【0022】

本発明の携帯型通信端末装置は、上記いずれかに記載の無線機用アンテナ装置を有する構成を採る。

【0023】

この構成によれば、上記と同様の作用効果を有する携帯型通信端末装置を提供することができる。

【発明の効果】

【0024】

以上説明したように、本発明によれば、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率 (SAR) を小さくすることができる。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。

【0026】

このアンテナ装置100は、携帯電話機用の不平衡給電方式のアンテナ装置であって、給電されるアンテナ素子1と、回路基板などの地板3と、板状の無給電素子7とを有する。 40

【0027】

アンテナ素子1は、線状や螺旋状、板状など任意の形状を有することができる。図面では、一例として、螺旋状の場合を示している。また、アンテナ素子1への給電は、給電部5を通じて行われる。

【0028】

不平衡給電方式の場合、通信時に地板3上にも電流が流れる。地板3の長さ(地板長)は、使用するシステムの周波数帯域や各携帯電話機のモデルなどによって異なるが、80 50

0MHz帯では、たとえば、約3/8波長程度である。

#### 【0029】

板状無給電素子7は、地板3に沿って配置され、人体に対する地板3と板状無給電素子7の位置関係に応じて反射器または導波器として動作するように素子長が設定されている。具体的には、板状無給電素子7が人体側に配置されるときは（このとき、地板3は人体と反対の側に配置される）、図2（A）に示すような放射特性（指向性）となるように板状無給電素子7を反射器として動作させ、また、板状無給電素子7が人体と反対の側に配置されるときは（このとき、地板3は人体側に配置される）、図2（B）に示すような放射特性（指向性）となるように板状無給電素子7を導波器として動作させる。よく知られているように、一般に、無給電素子は、放射素子よりも短いと導波器として動作し、放射素子よりも長いと反射器として動作するため、この場合、放射素子として機能するアンテナ素子1および地板3に対して板状無給電素子7の素子長を調整することで、板状無給電素子7を反射器または導波器として動作させることができる。

10

#### 【0030】

このように、本実施の形態のアンテナ装置100によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、板状の無給電素子7を地板3に沿って配置し、板状無給電素子7が人体側に配置されるときは、板状無給電素子7を反射器として動作させ、板状無給電素子7が人体と反対の側に配置されるときは、板状無給電素子7を導波器として動作させるため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図2（A）、図2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

20

#### 【0031】

（実施の形態2）

図3は、本発明の実施の形態2に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置200は、図1に示す実施の形態1に対応するアンテナ装置100と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

#### 【0032】

図3に示すアンテナ装置200の特徴は、実施の形態1に対応するアンテナ装置100における板状無給電素子7の代わりに棒状の無給電素子9を用いることにある。棒状無給電素子9は、地板3に沿って配置され、人体に対する地板3と棒状無給電素子9の位置関係として、棒状無給電素子9が人体側に配置されるときは反射器として（図2（A）参照）、棒状無給電素子9が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図2（B）参照）それぞれ動作するように素子長が設定されている。

30

#### 【0033】

このように、本実施の形態のアンテナ装置200によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、棒状の無給電素子9を地板3に沿って配置し、棒状無給電素子9が人体側に配置されるときは、棒状無給電素子9を反射器として動作させ、棒状無給電素子9が人体と反対の側に配置されるときは、棒状無給電素子9を導波器として動作させるため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図2（A）、図2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

40

#### 【0034】

また、無給電素子9が棒状であるため、板状の場合（実施の形態1）よりも簡易に装置を構成することができ、また、操作部や液晶ディスプレイなどを無給電素子と同じ側に設けることができる。

#### 【0035】

（実施の形態3）

図4は、本発明の実施の形態3に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置300は、図1に示す実施の形態1に対応するアンテナ装

50

置 1 0 0 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

#### 【 0 0 3 6 】

図 4 に示すアンテナ装置 3 0 0 の特徴は、複数の周波数帯域に対応可能な構成を有することにある。具体的には、給電されるアンテナ素子 1 a は、複数 (n 個) の周波数帯域に対応する複数 (n 個) の共振点を有し、また、地板 3 に沿って配置される無給電素子体 1 1 は、複数 (n 個) の共振点を有するアンテナ素子 1 a に対応して、共振点と同数 (n 個) の棒状の無給電素子 1 3-1, 1 3-2, ..., 1 3-n を有する棒状無給電素子体の形態を取っている。

#### 【 0 0 3 7 】

棒状無給電素子体 1 1 は、上記のように、共振点と同数 (n 個) の棒状の無給電素子 1 3-1 ~ 1 3-n を有する。隣接する (n-1) の棒状無給電素子 1 3 間には、導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段 1 5-1, 1 5-2, ..., 1 5-(n-1) がそれぞれ装荷されている。切り替え手段 1 5-1 ~ 1 5-(n-1) は、たとえば、ダイオードとスイッチの組み合わせやトランジスタなど、導通のオンオフ状態を切り替える機能を有するものであれば、どのような電気または電子部品、素子、回路であってもよい。このとき、たとえば、隣接する棒状無給電素子 1 3 間の導通をすべてオフすると、棒状無給電素子 1 3-1 のみが動作して第 1 の周波数帯域に対応可能となり、隣接する棒状無給電素子 1 3-1 と棒状無給電素子 1 3-2 の間の導通のみをオンすると、棒状無給電素子 1 3-1 と棒状無給電素子 1 3-2 のみが動作して第 2 の周波数帯域に対応可能となり、隣接する棒状無給電素子間の導通をすべてオンすると、すべての棒状無給電素子 1 3-1 ~ 1 3-n が動作して第 n の周波数帯域に対応可能となる。このように、隣接する棒状無給電素子 1 3 間の導通状態を順次切り替えて、動作する棒状無給電素子 1 3-1 ~ 1 3-n の個数を可変することによって、第 1 の周波数帯域から第 n の周波数帯域までの n 個の周波数帯域に対応することが可能になる。

#### 【 0 0 3 8 】

また、上記構成を有する棒状無給電素子体 1 1 は、地板 3 に沿って配置され、人体に対する地板 3 と棒状無給電素子体 1 1 の位置関係として、第 1 の周波数帯域から第 n の周波数帯域までの各周波数帯域において、棒状無給電素子体 1 1 が人体側に配置されるときは反射器として (図 2 (A) 参照)、棒状無給電素子体 1 1 が人体と反対の側に配置されるときは導波器として (図 2 (B) 参照) それぞれ動作するように各棒状無給電素子 1 3-1 ~ 1 3-n の素子長および各切り替え手段 1 5-1 ~ 1 5-(n-1) の位置が設定されている。

#### 【 0 0 3 9 】

このように、本実施の形態のアンテナ装置 3 0 0 によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、隣接する棒状無給電素子 1 3 間に切り替え手段 1 5 をそれぞれ装荷してなる棒状無給電素子体 1 1 を地板 3 に沿って配置し、第 1 の周波数帯域から第 n の周波数帯域までの各周波数帯域において、棒状無給電素子体 1 1 が人体側に配置されるときは、棒状無給電素子体 1 1 を反射器として動作させ、棒状無給電素子体 1 1 が人体と反対の側に配置されるときは、棒状無給電素子体 1 1 を導波器として動作させるため、異なる複数 (n 個) の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ (図 2 (A)、図 2 (B) 参照)、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率 (SAR) を小さくすることができる。

#### 【 0 0 4 0 】

(実施の形態 4)

図 5 は、本発明の実施の形態 4 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置 4 0 0 は、図 4 に示す実施の形態 3 に対応するアンテナ装置 3 0 0 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

10

20

30

40

50

## 【0041】

図5に示すアンテナ装置400の特徴は、実施の形態3に対応するアンテナ装置300における切り替え手段15-1～15-(n-1)の代わりに誘導性素子、たとえば、コイル17-1～17-(n-1)を用いることにある。ここでは、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までのn個の周波数帯域に対応して隣接する棒状無給電素子13間の導通のオンオフ状態が高周波的に順次切り替わり、動作する棒状無給電素子13-1～13-nの個数が可変されるように、各コイル17-1～17-(n-1)の定数（インダクタンス）が設定されている。たとえば、第1の周波数帯域では、隣接する棒状無給電素子13間の導通がすべて高周波的にオフされて棒状無給電素子13-1のみが動作するように、第2の周波数帯域では、隣接する棒状無給電素子13-1と棒状無給電素子13-2の間の導通のみが高周波的にオンされて誘導性素子が装荷された棒状無給電素子13-1と棒状無給電素子13-2のみが動作するように、そして以下同様にして、第nの周波数帯域では、隣接する棒状無給電素子間の導通がすべて高周波的にオンされてすべての棒状無給電素子13-1～13-nが動作するように各コイル17-1～17-(n-1)の定数が設定されている。

10

## 【0042】

上記構成を有する棒状無給電素子体11aは、地板3に沿って配置され、人体に対する地板3と棒状無給電素子体11aの位置関係として、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、棒状無給電素子体11aが人体側に配置されるときは反射器として（図2（A）参照）、棒状無給電素子体11aが人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図2（B）参照）それぞれ動作するように各棒状無給電素子13-1～13-nの素子長および各コイル17-1～17-(n-1)の定数が設定されている。

20

## 【0043】

このように、本実施の形態のアンテナ装置400によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、隣接する棒状無給電素子13間にコイル17をそれぞれ装荷してなる棒状無給電素子体11aを地板3に沿って配置し、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、棒状無給電素子体11aが人体側に配置されるときは、棒状無給電素子体11aを反射器として動作させ、棒状無給電素子体11aが人体と反対の側に配置されるときは、棒状無給電素子体11aを導波器として動作させるため、異なる複数の（n個）の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図2（A）、図2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

30

## 【0044】

また、隣接する棒状無給電素子13間にはコイル17を装荷して導通を高周波的にオンオフするため、切り替え手段を装荷して導通を物理的にオンオフする場合（実施の形態3）よりも簡易に装置を構成することができる。

## 【0045】

（実施の形態5）

40

図6は、本発明の実施の形態5に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置500は、図4に示す実施の形態3に対応するアンテナ装置300と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

## 【0046】

図6に示すアンテナ装置500の特徴は、実施の形態3に対応するアンテナ装置300における棒状無給電素子体11の代わりに線状無給電素子体19を用いることにある。線状無給電素子体19は、共振点と同数（n個）の線状の無給電素子21-1～21-nを有し、隣接する（n-1）の線状無給電素子21間には、導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段15-1, 15-2, ..., 15-(n-1)がそれぞれ装荷されている。

50



切り替え手段 15-1 ~ 15-(n-1) は、上記のように、たとえば、ダイオードとスイッチの組み合わせやトランジスタなど、導通のオンオフ状態を切り替える機能を有するものであれば、どのような電気または電子部品、素子、回路であってもよい。このとき、たとえば、隣接する線状無給電素子 21 間の導通をすべてオフすると、線状無給電素子 21-1 のみが動作して第 1 の周波数帯域に対応可能となり、隣接する線状無給電素子 21-1 と線状無給電素子 21-2 の間の導通のみをオンすると、線状無給電素子 21-1 と線状無給電素子 21-2 のみが動作して第 2 の周波数帯域に対応可能となり、隣接する線状無給電素子間の導通をすべてオンすると、すべての線状無給電素子 21-1 ~ 21-n が動作して第 n の周波数帯域に対応可能となる。このように、隣接する線状無給電素子 21 間の導通状態を順次切り替えて、動作する線状無給電素子 21-1 ~ 21-n の個数を可変することによって、第 1 の周波数帯域から第 n の周波数帯域までの n 個の周波数帯域に対応することが可能になる。

10

#### 【0047】

また、上記構成を有する線状無給電素子体 19 は、地板 3 に沿ってアンテナ素子 1a の略延長線上に配置され、人体に対する地板 3 と線状無給電素子体 19 の位置関係として、第 1 の周波数帯域から第 n の周波数帯域までの各周波数帯域において、線状無給電素子体 19 が人体側に配置されるときは反射器として（図 2（A）参照）、線状無給電素子体 19 が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図 2（B）参照）それぞれ動作するように各線状無給電素子 21-1 ~ 21-n の素子長および各切り替え手段 15-1 ~ 15-(n-1) の位置が設定されている。

20

#### 【0048】

このように、本実施の形態のアンテナ装置 500 によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、隣接する線状無給電素子 21 間に切り替え手段 15 をそれぞれ装荷してなる線状無給電素子体 19 を地板 3 に沿って配置し、第 1 の周波数帯域から第 n の周波数帯域までの各周波数帯域において、線状無給電素子体 19 が人体側に配置されるときは、線状無給電素子体 19 を反射器として動作させ、線状無給電素子体 19 が人体と反対の側に配置されるときは、線状無給電素子体 19 を導波器として動作させるため、異なる複数（n 個）の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図 2（A）、図 2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

30

#### 【0049】

また、無給電素子体 19 が線状の無給電素子 21-1 ~ 21-n からなるため、棒状の無給電素子からなる場合（実施の形態 3）よりも装置の小型化を図ることができる。

#### 【0050】

また、線状無給電素子体 19 がアンテナ素子 1a の略延長線上に配置されているため、地板 3 上に流れる電流がアンテナ素子 1a の略延長線上に発生しやすい周波数帯域にも有効に対応することができる。

#### 【0051】

なお、本実施の形態では、隣接する線状無給電素子 21 間の導通のオンオフ状態を切り替え手段 15 によって切り替えるようにしているが、これに限定されるわけではなく、実施の形態 4 の場合と同様に、切り替え手段 15 の代わりに誘導性素子、たとえば、コイルを用いることも可能である。この場合、隣接する線状無給電素子 21 間にコイルを装荷して導通を高周波的にオンオフするため、切り替え手段を装荷して導通を物理的にオンオフする場合（実施の形態 5）よりも簡易に装置を構成することができる。

40

#### 【0052】

（実施の形態 6）

図 7 は、本発明の実施の形態 6 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置 600 は、図 6 に示す実施の形態 5 に対応するアンテナ装置 500 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その

50

説明を省略する。

#### 【0053】

図7に示すアンテナ装置600の特徴は、実施の形態5に対応するアンテナ装置500における線状無給電素子体19の代わりに片側接地の線状無給電素子23を用いることにある。片側接地線状無給電素子23は、片方の端部23aが地板3に接地され、かつ、共振点と同数（ $n$ 個）の中間位置で、それぞれ、導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段15-1, 15-2, ..., 15-（ $n-1$ ）を介して地板3に接地されている。切り替え手段15-1～15-（ $n-1$ ）は、上記のように、たとえば、ダイオードとスイッチの組み合わせやトランジスタなど、導通のオンオフ状態を切り替える機能を有するものであれば、どのような電気または電子部品、素子、回路であつてもよい。このような切り替え手段15-1～15-（ $n-1$ ）のオンオフ状態を順次切り替えて、動作する片側接地線状無給電素子23の有効長を可変することによって、第1の周波数帯域から第 $n$ の周波数帯域までの $n$ 個の周波数帯域に対応することが可能になる。

10

#### 【0054】

また、上記構成を有する片側接地線状無給電素子23は、地板3に沿ってアンテナ素子1aの略延長線上に配置され、人体に対する地板3と片側接地線状無給電素子23の位置関係として、第1の周波数帯域から第 $n$ の周波数帯域までの各周波数帯域において、片側接地線状無給電素子23が人体側に配置されるときは反射器として（図2（A）参照）、片側接地線状無給電素子23が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図2（B）参照）それぞれ動作するように素子長および各切り替え手段15-1～15-（ $n-1$ ）の位置が設定されている。

20

#### 【0055】

このように、本実施の形態のアンテナ装置600によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、片方の端部23aが地板3に接地され、かつ、中間位置で各切り替え手段15を介して地板3に接地された片側接地線状無給電素子23を地板3に沿って配置し、第1の周波数帯域から第 $n$ の周波数帯域までの各周波数帯域において、片側接地線状無給電素子23が人体側に配置されるときは、片側接地線状無給電素子23を反射器として動作させ、片側接地線状無給電素子23が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地線状無給電素子23を導波器として動作させるため、異なる複数（ $n$ 個）の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図2（A）、図2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができる。ともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

30

#### 【0056】

また、無給電素子23が線状であるため、棒状の場合（実施の形態3）よりも装置の小型化を図ることができる。

#### 【0057】

また、使用する線状無給電素子23が1つであるため、複数の線状無給電素子を使用する場合（実施の形態5）よりもさらに装置の小型化を図ることができる。

#### 【0058】

また、片側接地線状無給電素子23がアンテナ素子1aの略延長線上に配置されているため、地板3上に流れる電流がアンテナ素子1aの略延長線上に発生しやすい周波数帯域にも有効に対応することができる。

40

#### 【0059】

（実施の形態7）

図8は、本発明の実施の形態7に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置700は、図1に示す実施の形態1に対応するアンテナ装置100と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

#### 【0060】

図8に示すアンテナ装置700の特徴は、実施の形態1に対応するアンテナ装置100

50

における板状無給電素子 7 の代わりに片側接地の板状無給電素子 25 を用いることにある。片側接地板状無給電素子 25 は、地板 3 に沿って配置され、かつ、片方の端部 25a が地板 3 に接地されている。片側接地板状無給電素子 25 は、人体に対する地板 3 と片側接地板状無給電素子 25 の位置関係として、片側接地板状無給電素子 25 が人体側に配置されるときは反射器として（図 2（A）参照）、片側接地板状無給電素子 25 が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図 2（B）参照）それぞれ動作するように素子長が設定されている。

#### 【0061】

このように、本実施の形態のアンテナ装置 700 によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、片方の端部 25a が地板 3 に接地された板状の無給電素子 25 を地板 3 に沿って配置し、片側接地板状無給電素子 25 が人体側に配置されるときは、片側接地板状無給電素子 25 を反射器として動作させ、片側接地板状無給電素子 25 が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地板状無給電素子 25 を導波器として動作させるため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図 2（A）、図 2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

10

#### 【0062】

また、板状無給電素子 25 の片方の端部 25a が接地されているため、接地されていない場合（実施の形態 1）よりも装置の小型化を図ることができる。

#### 【0063】

（実施の形態 8）

図 9 は、本発明の実施の形態 8 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置 800 は、図 8 に示す実施の形態 7 に対応するアンテナ装置 700 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

20

#### 【0064】

図 9 に示すアンテナ装置 800 の特徴は、実施の形態 7 に対応するアンテナ装置 700 における片側接地の板状無給電素子 25 の代わりに片側接地の棒状無給電素子 27 を用いることにある。片側接地棒状無給電素子 27 は、地板 3 に沿って配置され、かつ、片方の端部 27a が地板 3 に接地されている。片側接地棒状無給電素子 27 は、人体に対する地板 3 と片側接地棒状無給電素子 27 の位置関係として、片側接地棒状無給電素子 27 が人体側に配置されるときは反射器として（図 2（A）参照）、片側接地棒状無給電素子 27 が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図 2（B）参照）それぞれ動作するように素子長が設定されている。

30

#### 【0065】

このように、本実施の形態のアンテナ装置 800 によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、片方の端部 27a が地板 3 に接地された棒状の無給電素子 27 を地板 3 に沿って配置し、片側接地棒状無給電素子 27 が人体側に配置されるときは、片側接地棒状無給電素子 27 を反射器として動作させ、片側接地棒状無給電素子 27 が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地棒状無給電素子 27 を導波器として動作させるため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図 2（A）、図 2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

40

#### 【0066】

また、板状無給電素子 27 の片方の端部 27a が接地されているため、接地されていない場合（実施の形態 2）よりも装置の小型化を図ることができる。

#### 【0067】

また、無給電素子 27 が棒状であるため、板状の場合（実施の形態 7）よりも簡易に装置を構成することができ、また、操作部や液晶ディスプレイなどを無給電素子と同じ側に設けることができる。

50

## 【0068】

(実施の形態9)

図10は、本発明の実施の形態9に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。

## 【0069】

このアンテナ装置900は、携帯電話機用の不平衡給電方式のアンテナ装置であって、給電されるアンテナ素子1と、回路基板などの地板29とを有する。

## 【0070】

アンテナ素子1は、上記のように、線状や螺旋状、板状など任意の形状を有することができる。図面では、一例として、螺旋状の場合を示している。また、アンテナ素子1への給電は、給電部5を通じて行われる。

## 【0071】

本実施の形態では、地板29は、その長さ（地板長）が、従来一般的であった略3/8波長（図中のP位置）ではなく、略1/2波長に設定されている。電流分布のピーク点は地板の下端から1/4波長の位置であるため、本実施の形態に対応する地板29のように、地板長を略1/2波長に設定することにより、地板29上に流れる電流分布のピーク点を地板29の下方へ移動させることができる。たとえば、図中のQ位置を地板長が3/8波長の場合における電流分布ピーク点とし、図中のR位置を地板長が1/2波長の場合における電流分布ピーク点とすると、地板上に流れる電流分布のピーク点は、図10に示すように、Q位置からR位置まで地板の下方へ移動することになる。この結果、電流分布のピーク点と人体との間が離れることになる。

## 【0072】

このように、本実施の形態のアンテナ装置900によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、地板29の長さを略1/2波長にしたため、地板29上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

## 【0073】

(実施の形態10)

図11は、本発明の実施の形態10に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置1000は、図10に示す実施の形態9に対応するアンテナ装置900と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

## 【0074】

図11に示すアンテナ装置1000の特徴は、地板3の下端部に地板長を電氣的に延長させるための延長素子を設けて地板3の長さを電氣的に略1/2波長にすることにある。具体的には、たとえば、地板3の物理的な長さは略3/8波長のままで、延長素子として螺旋状のコイル（ヘリカルコイル）31を地板3の下端部に装荷することにより、地板3の長さを電氣的に（つまり、等価的に）略1/2波長にしている。

## 【0075】

このように、本実施の形態のアンテナ装置1000によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、地板3の下端部にヘリカルコイル31を装荷して地板3の長さを電氣的に（つまり、等価的に）略1/2波長にしたため、地板3上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

## 【0076】

また、地板3の長さを電氣的に延長して等価的に略1/2波長にするため、延長素子を設けない場合（実施の形態9）よりも地板の物理的な長さを短くすることができ、装置の小型化を図ることができる。

## 【0077】

10

20

30

40

50

## (実施の形態 1 1)

図 1 2 は、本発明の実施の形態 1 1 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置 1 1 0 0 は、図 1 1 に示す実施の形態 1 0 に対応するアンテナ装置 1 0 0 0 と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

## 【0078】

図 1 2 に示すアンテナ装置 1 1 0 0 の特徴は、実施の形態 1 0 に対応するアンテナ装置 1 0 0 0 におけるヘリカルコイル 3 1 の代わりにメアングライン 3 3 を用いることにある。メアングライン 3 3 は、延長素子として地板 3 の下端部に装荷され、この結果、地板 3 の長さは、電氣的に略 1 / 2 波長になっている。

10

## 【0079】

このように、本実施の形態のアンテナ装置 1 1 0 0 によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、地板 3 の下端部にメアングライン 3 3 を装荷して地板 3 の長さを電氣的に（つまり、等価的に）略 1 / 2 波長にしたため、地板 3 上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

## 【0080】

また、地板 3 の長さを電氣的に延長して等価的に略 1 / 2 波長にするため、延長素子を設けない場合（実施の形態 9）よりも地板の物理的な長さを短くすることができ、装置の小型化を図ることができる。

20

## 【0081】

また、延長素子としてメアングライン 3 3 を使用するため、ヘリカルコイル 3 1 を使用する場合（実施の形態 1 0）よりも簡易な構成で、地板 3 の長さを等価的に略 1 / 2 波長にすることができる。

## 【0082】

なお、上記各実施の形態では、本発明を携帯電話機用の不平衡給電方式のアンテナ装置に適用する場合について説明したが、これに限定されるわけではなく、本発明は、任意の携帯型通信端末装置に適用することができる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0083】

本願発明にかかる無線機用アンテナ装置は、人体からの影響を少なくし、利得の向上を図るとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくするという効果を有し、携帯電話機や移動無線機等に適用するのに有用である。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0084】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 2】 実施の形態 1 に対応する無線機用アンテナ装置の放射特性を示す指向性特性図

【図 3】 本発明の実施の形態 2 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 4】 本発明の実施の形態 3 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 5】 本発明の実施の形態 4 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

40

【図 6】 本発明の実施の形態 5 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 7】 本発明の実施の形態 6 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 8】 本発明の実施の形態 7 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 9】 本発明の実施の形態 8 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 10】 本発明の実施の形態 9 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 11】 本発明の実施の形態 1 0 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 12】 本発明の実施の形態 1 1 に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図 13】 従来の無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

## 【符号の説明】

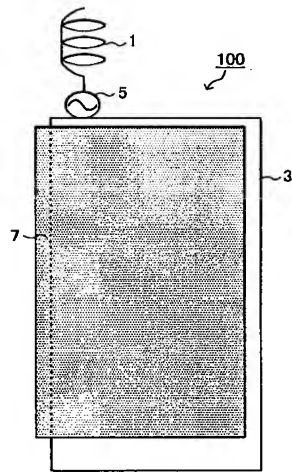
## 【0085】

50

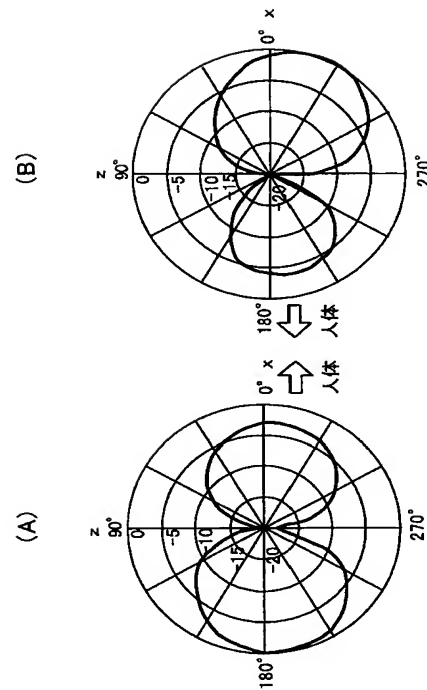
- 1, 1a アンテナ素子
- 3, 29 地板
- 5 給電部
- 7 板状無給電素子
- 9, 13-1 ~ 13-n 棒状無給電素子
- 11, 11a 棒状無給電素子体
- 15-1 ~ 15-(n-1) 切り替え手段
- 17-1 ~ 17-(n-1) コイル
- 19 線状無給電素子体
- 21-1 ~ 21-n 線状無給電素子
- 23 片側接地線状無給電素子
- 25 片端接地板状無給電素子
- 27 片端接地棒状無給電素子
- 31 ヘリカルコイル
- 33 メアンダライン

10

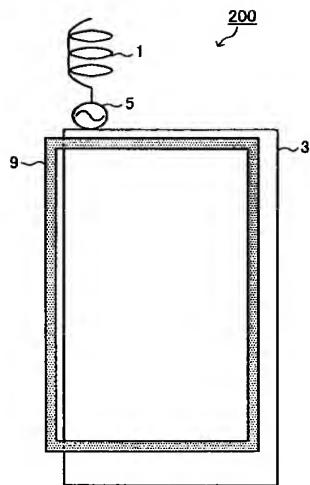
【図 1】



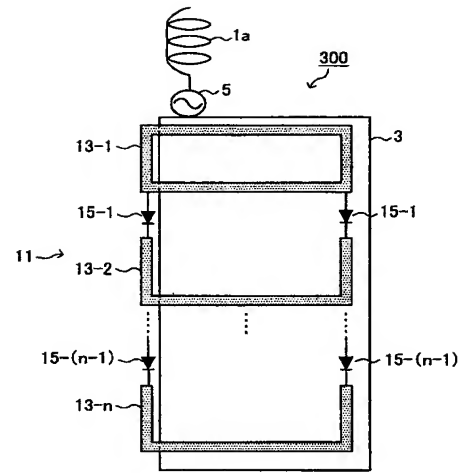
【図 2】



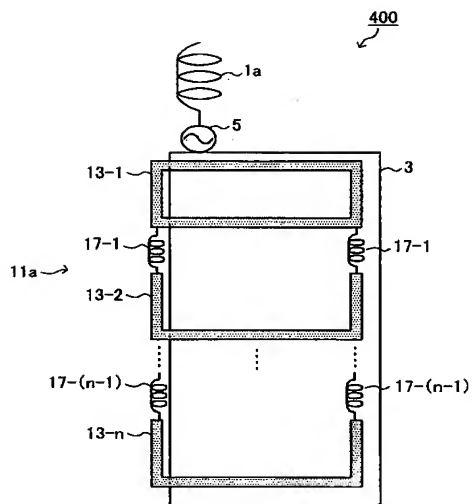
【図 3】



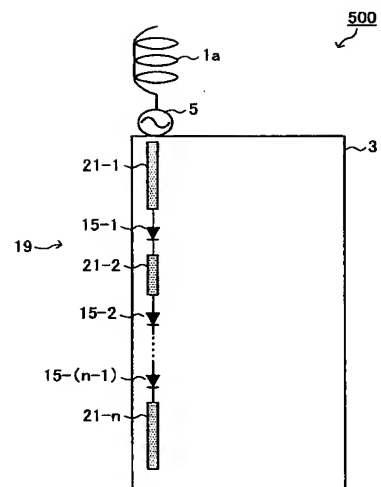
【図 4】



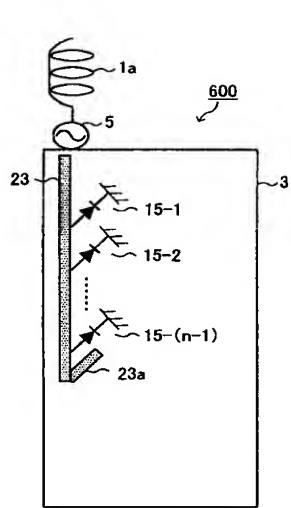
【図 5】



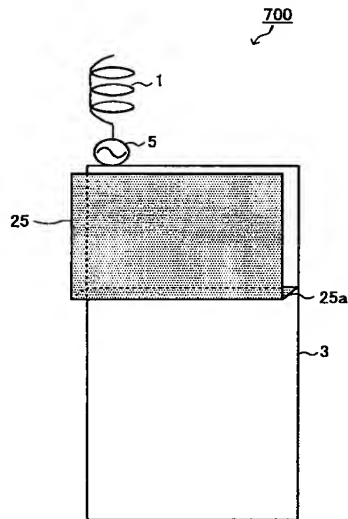
【図 6】



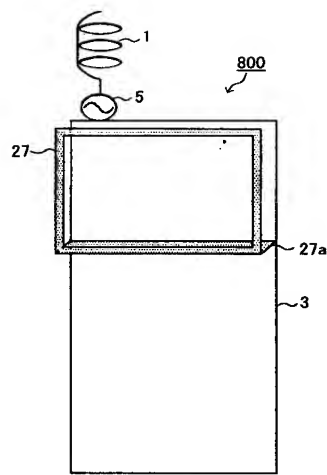
【図 7】



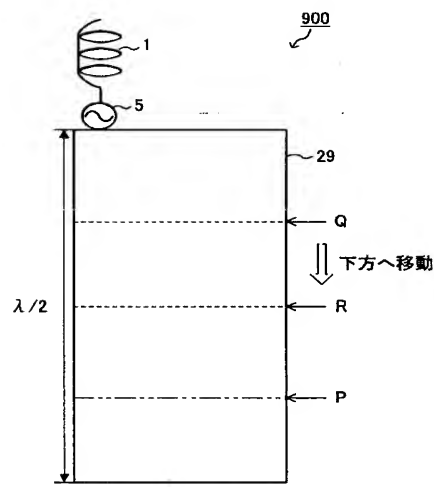
【図 8】



【図 9】

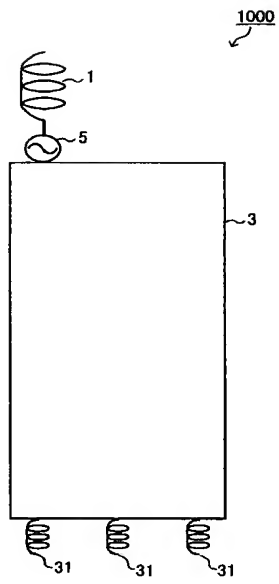


【図 10】

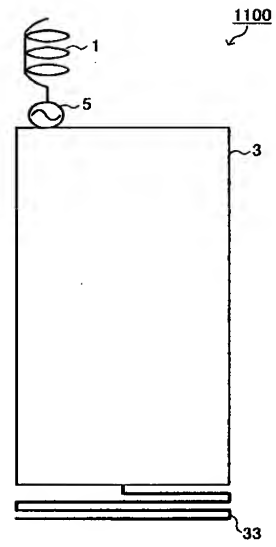




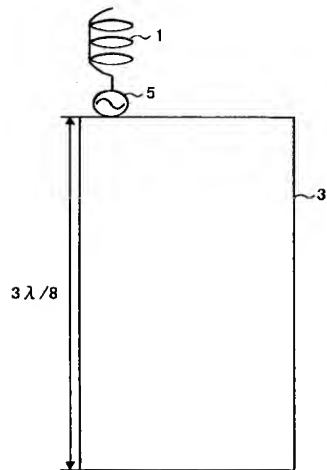
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

H O 4 M 1/02

H O 4 M 1/02

C

F ターム (参考) 5K011 AA06 JA01 KA13

5K023 AA07 BB06 LL05